

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЕБАНИЙ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ ТОНКОСТЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ

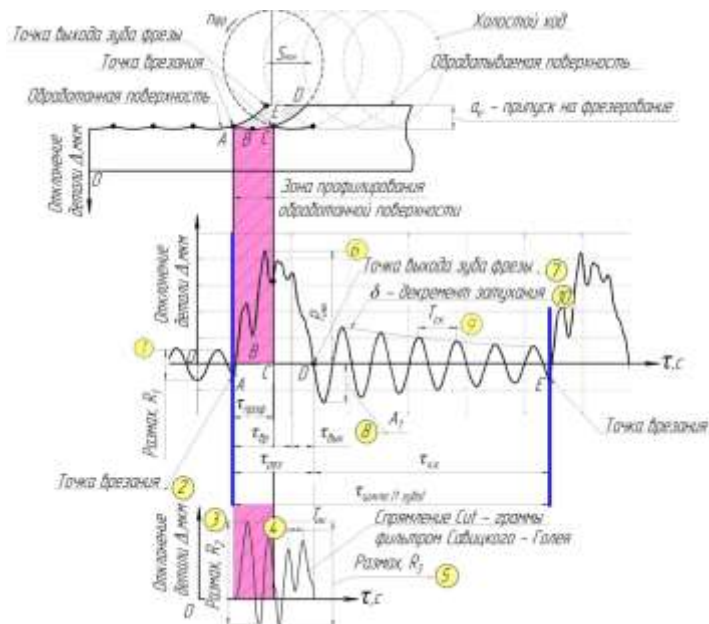
Гермашев А.И., аспирант, ЗНТУ, г. Запорожье

В авиакосмической отрасли широко применяются детали, имеющие тонкостенные элементы, которые получают путем концевой фрезеровки на современных станках с ЧПУ. Из-за прерывистости процесса обработки и недостаточной жесткости тонкостенных элементов происходит появление вибраций, которые снижают качество обрабатываемой поверхности, геометрическую точность, стойкость инструмента и т.д.

При концевой фрезеровке тонкостенных деталей, помимо вынужденных колебаний, связанных с входом и выходом зуба фрезы в припуск, в определенном скоростном диапазоне возникают автоколебания [1]. Природа этих колебаний связана с появлением волнистости на поверхности резания. Поэтому к переменной толщине среза, характерной для цилиндрического фрезерования, добавляется дополнительное изменение толщины среза, связанное с регенерацией, т.е. резанием по вибрационному следу от предыдущего прохода зуба. Измерительная аппаратура стенда для исследования механических колебаний при фрезеровании маложестких деталей концевыми фрезами [2] позволяет получать осциллограммы регенеративных колебаний при срезании припуска каждым зубом фрезы и определять скоростные зоны и интенсивность их появления.

В основу методики исследования колебаний при фрезеровании тонкостенных деталей положено рассмотрение резания каждым зубом фрезы в процессе всей обработки и контроле 10 параметров на участке между началами контакта двух соседних зубьев (рис. 1):

1. Размах свободных затухающих колебаний перед врезанием зуба фрезы в припуск. Характеризует успокоение УС тонкостенной детали после возбуждения резанием предыдущим зубом фрезы.
2. Точка врезания зуба фрезы в заготовку.
3. Размах автоколебаний в зоне профилирования – R_2 (характеризует качество обработанной поверхности).
4. Частота автоколебаний в процессе резания $f_{ак} = \frac{1}{\tau_{ак}}$.
5. Размах автоколебаний в процессе резания – R_3 (характеризует износ инструмента, шпиндельных узлов станка, шум во время обработки).
6. Максимальное отклонение детали в результате воздействия вынуждающей силы отжима – $P_{от}$.
7. Точка выхода зуба фрезы.
8. Амплитуда первой волны свободных затухающих колебаний (характеризует состояние УС тонкостенной детали после срезания припуска).
9. Частота свободных затухающих колебаний $f_{ск} = \frac{1}{\tau_{ск}}$.
10. Логарифмический декремент свободных затухающих колебаний.



АЕ – путь одного цикла, $\tau_{\text{цикл}}$ – время одного цикла (т. А – точка врезания зуба фрезы в припуск, т. Е – точка врезания зуба фрезы в последующий припуск); AD – поверхность резания, путь резания зубом фрезы, $\tau_{\text{рез}}$ – время резания (т. D – точка выхода зуба фрезы из припуска); DE – путь холостого хода зуба фрезы, $\tau_{\text{х.х.}}$ – время холостого хода; Зона ABC – зона профилирования обработанной поверхности (часть поверхности резания, которая остается на обработанной поверхности); CD – часть поверхности резания, которая удаляется следующим зубом фрезы; т.В – крайняя нижняя точка зуба фрезы.

Рисунок 1 – Методика исследования колебаний при фрезеровании тонкостенных деталей (фрезерование встречное)

Список литературы

1 **Логоминов, В.А.** Формирование шероховатости обработанной поверхности при концевом цилиндрическом фрезеровании тонкостенных элементов деталей: дис. канд. техн. наук Текст / В.А. Логоминов. – Запорожье, 2013., 226с.

2 **Внуков, Ю.Н.** Стенд для исследования механических колебаний при фрезеровании маложестких деталей концевыми фрезами Текст / Ю.Н. Внуков, В.А. Логоминов, П.А. Каморкин// Резание и инструмент в технологических системах. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2011 – вып. 79 – с.32-37.

Гермашев, А.И. Методика исследования колебаний при фрезеровании тонкостенных деталей [Текст] / А.И. Гермашев // Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р. / Відп. за вип. В.О. Залога. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 28-29.